

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 4 日
Date of Application:

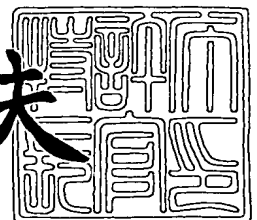
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 2 1 2 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 2 1 2 7]

出 願 人 日 立 プ リ ン テ ィ ン グ ソ リ ュ ー シ ョ ン ズ 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 8 7 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 20020055

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティ
ソグソリューションズ株式会社内

【氏名】 飛田 悟

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティ
ソグソリューションズ株式会社内

【氏名】 秋山 佳孝

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティ
ソグソリューションズ株式会社内

【氏名】 住谷 利治

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティ
ソグソリューションズ株式会社内

【氏名】 松本 吉兼

【特許出願人】

【識別番号】 302057199

【氏名又は名称】 日立プリンティングソリューションズ株式会社

【代表者】 片山 利昭

【代理人】

【識別番号】 100072394

【弁理士】

【氏名又は名称】 井沢 博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 164058

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0215536

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びそれを用いたインクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インク滴を吐出するノズルを列状に配列したノズルプレートと、上記ノズルに連通する複数の圧力発生室と、該圧力発生室の一面に形成された振動板と、上記複数の圧力発生室にインク供給路を介してインクを供給するための共通インク室と、上記振動板を変位させる圧電素子とを備え、上記列状に配列されたノズル列の一方の側に第 1 の圧力発生室を配置し、他方の側に第 2 の圧力発生室を配置すると共に、上記第 1 及び第 2 の圧力発生室の中心線がほぼ一致するように、上記ノズル列に対して対向するように配置したことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 2】

インク滴を吐出するノズルを列状に配列したノズルプレートと、上記ノズルに連通する複数の圧力発生室と、該圧力発生室の一面に形成された振動板と、上記複数の圧力発生室にインク供給路を介してインクを供給するための共通インク室と、上記振動板を変位させる圧電素子とを備えたインクジェット式記録ヘッドを印刷用紙に対向して配置し、上記印刷用紙を走行させながら上記ノズルからインク滴を飛翔させることにより上記印刷用紙に文字、図形等を記録するインクジェット式記録装置において、上記列状に配列されたノズル列の一方の側に第 1 の圧力発生室を配置し、他方の側に第 2 の圧力発生室を配置すると共に、上記第 1 及び第 2 の圧力発生室の中心線がほぼ一致するように、上記ノズル列に対して対向するように配置したことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、隣接するノズル間の中心線と、上記第 1 及び第 2 の圧力発生室の中心線とがほぼ一致するようにノズル及び圧力発生室を配置したことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 において、前記圧力発生室から前記ノズルに向かう連通流路は、前記圧力室の幅よりも細くなるように形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、前記連通流路の一部が、前記圧力室の側壁面より外側に位置するように形成されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 において、前記第 1 及び第 2 の圧力発生室の中心線間の距離を C_p 、前記ノズル間の距離を N_p としたとき、 C_p は N_p の約 2 倍に選定されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 において、前記圧電素子は、圧電材料と導伝材料を交互に積層してなる積層圧電素子であって、該圧電素子の一端が導電性を有する少なくとも 1 つのベース基板に固定されていることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、前記圧電素子は、それぞれを前記ベース基板に固定した後に、櫛状に分割することにより構成されることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 9】

請求項 1 または 2 において前記圧力発生室は、シリコンをエッチング加工して形成されたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 10】

請求項 4 において、隣接するノズルと前記連通流路との間の隔壁の剛性は、隣接する圧力発生室の隔壁の剛性より小さいことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【請求項 11】

請求項 1 または 2 において、列状にノズルが配設されたヘッドを固定して印刷するライン方式の印刷ヘッドであって、ノズルの総数を N 、ノズル間の距離を N_p (インチ)、印刷解像度を D_p (ドット/インチ)、前記ヘッドの幅を W_h (インチ) とすると、

$$W_h < \sin \{ \arccos (N_p / D_p) \} \times \{ (1 / D_p) \times (N - 1) + 1 / N_p \}$$

であることを特徴とするインクジェット式記録ヘッドまたはインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、高密度実装が可能なインクジェット式記録ヘッド及びそれを用いたインクジェット式記録装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

【特許文献 1】 特開 2000-289233 号公報

【特許文献 2】 特開平 6-8422 号公報

パーソナルコンピュータの普及やグラフィック処理プログラムの進歩により文字だけでなく、画質の高品質なハードコピーの出力が要求されるようになってきている。また、看板や大型のポスター印刷分野もオンデマンド印刷の要求が多く、オンデマンド型インクジェット式記録装置が多用されるようになってきた。

【0003】

オンデマンド型インクジェット式記録装置に使用される印字ヘッドは、大きく分けて 3 種類の構造が知られている。第 1 のものは、ノズル先端にインクを瞬間的に気化させるヒータを設け、気化時の膨張圧力によりインク滴を生成、飛翔させる、いわゆるサーマルインクジェット型印字ヘッドである。

【0004】

第 2 の構造は、インク溜部を形成する容器に圧電素子を設け、この圧電素子が印加信号により変形する時に生じる圧力によりインク滴を飛翔させる、圧電素子

のシェアモード変形を利用したものである。

【 0 0 0 5 】

第 3 の構造は、インク溜部なる圧力発生室に対向させて圧電素子を配設し、この圧電素子の伸縮により前記圧力発生室に動圧を生じさせてインク滴を飛翔させるもので、圧電振動子の代わりに静電吸着を利用するものもある。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2（特開平 6 - 8 4 2 2 号公報）には上記第 3 の形式のオンデマンド型インクジェット式ヘッドの一例が開示されている。この構造は複数のノズル開口部が列状に配設され、複数枚のプレートを積層してインク室を形成してなるチャンバープレートに、前記インク室に対向して圧電素子が実装され、該圧電素子の変形を利用してインク滴を飛翔させるものである。このヘッドの場合、ノズル実装密度、いわゆるノズル間のピッチ間隔を小さくしようとすると、前記インク室のピッチや圧電素子も当然小さくせざるを得ないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

この問題を解消するために、特許文献 1（特開 2 0 0 0 - 2 8 9 2 3 3 号公報）には、1 つのヘッド内にノズルを複数列並べ、各列のノズル位置をずらして、1 スキャンで印刷可能な印刷密度の向上を図る方式が提案されている。

【 0 0 0 8 】

しかしながらこの方式の場合、1 つのプレート内に複数列のノズルを構成しているため、圧電振動子の実装もノズルに対向するため各ノズルの列毎に形成しなければならない。

【 0 0 0 9 】

ノズルの実装密度を向上させる他の従来例として図 1 2 に示す構造も知られている。この記録ヘッドは複数のノズル開口 1 6 を有するノズルプレート 1 1 と、該ノズルプレート 1 1 上に複数並んだノズル開口部 1 6 に対応して、圧力発生室 1 8 が交互に千鳥状に配置されているチャンバープレート 1 2 とを有し、クシ状に分割された圧電素子 2 3 が、振動板 1 3 に封止された圧力発生室 1 8 に対向するように固定配置されている。

【 0 0 1 0 】

このような構成の場合、圧力発生室 1 8 は千鳥状に配置されているため、それぞれに対応する圧電素子 2 3 も千鳥状に配置されることになる。つまり、非常に近接した位置に 2 つの圧電素子群を精度良く挿入し、固定しなければならないため、組立ての作業性が悪いという問題が発生する。

【 0 0 1 1 】

インクジェット式記録ヘッドのノズルを高密度実装し、多ノズル化するにあたっては、加工性を高めると共に組立て作業性の向上を図る必要がある。部品点数が多くなったり、位置合わせ個所が多くなれば、精度が低下するので、高品質なインクジェット式記録ヘッドを安定的に製造できない。

【 0 0 1 2 】

前述の 1 枚のプレートに列状に並べたノズル列を複数配列して、実装密度を高める構造は、各ノズル列毎に振動子群が必要となり、位置合わせ個所も多くなり、作業性が悪くコストが上昇する等の問題がある。また、印刷方向はノズルが複数列並んでいる方向のみの印刷に限定されてしまうため、ヘッド固定型のライン方式記録装置の場合、各ヘッドを千鳥状に配列する実装構造に限られてしまう。また、ヘッド部エリアが大きくなり、ヘッド保全部、ひいては装置全体が大型化されるという問題を避け難い。

【 0 0 1 3 】

また、図 1 2 に示す従来例の場合は、非常に狭い領域において、2 つの圧電素子群を精度良くずらして固定する必要があるため前述のように、作業性が悪いという問題がある。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、このような問題のないインクジェット式記録ヘッド及びそれを用いたインクジェット式記録装置を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

具体的には本発明の課題はインク室とノズルの関係を効率よく実装でき、しかも組み立ての作業性に優れた構造を有するインクジェット式記録ヘッド及びそれを用いたインクジェット式記録装置を提供することにある。

【0016】**【課題を解決するための手段】**

本発明は上記の目的を達成するために、インク滴を吐出するノズルを列状に配列したノズルプレートと、上記ノズルに連通する複数の圧力発生室と、該圧力発生室の一面に形成された振動板と、上記複数の圧力発生室にインク供給路を介してインクを供給するための共通インク室と、上記振動板を変位させる圧電素子とを備えたインクジェット式記録ヘッドにおいて、ノズル列の一方の側に第1の圧力発生室を配置し、他方の側に第2の圧力発生室を配置すると共に、上記第1及び第2の圧力発生室の中心線がほぼ一致するように、上記ノズル列に対して対向するように配置したことに一つの特徴がある。

【0017】

また、本発明の他の特徴は、上記のようにして構成された記録ヘッドを印刷用紙に対抗して配置し、上記印刷用紙を走行させながら上記ノズルからインク滴を飛翔させることにより上記印刷用紙に文字、図形等を記録するインクジェット式記録装置を実現したことにある。

【0018】

本発明の他の特徴は、隣接するノズル間の中心線と、上記第1及び第2の圧力発生室の中心線とがほぼ一致するようにノズル及び圧力発生室を配置したことにある。

【0019】

本発明の他の特徴は、前記圧力発生室から前記ノズルに向かう連通流路を、前記圧力室の幅よりも細くなるように形成したことにある。

【0020】

本発明の他の特徴は、前記連通流路の一部が、前記圧力室の側壁面より外側に位置するように形成したことにある。

【0021】

本発明の他の特徴は、前記第1及び第2の圧力発生室の中心線間の距離を C_p 、前記ノズル間の距離を N_p としたとき、 C_p は N_p の約2倍に選定したことにある。

【0022】

本発明の他の特徴は、前記圧電素子を圧電材料と導伝材料を交互に積層して構成し、該圧電素子の一端を導電性を有する少なくとも1つのベース基板に固定したことにある。

【0023】

本発明の他の特徴は、圧電素子を前記ベース基板に固定した後に、櫛状に分割して構成したことにある。

【0024】

更に本発明の他の特徴は、シリコンをエッチング加工して圧力発生室を形成したことにある。

【0025】

本発明の他の特徴は、隣接するノズルと前記連通流路との間の隔壁の剛性を隣接する圧力発生室の隔壁の剛性より小さく選定したことにある。

【0026】

本発明の他の特徴は、列状にノズルが配設されたヘッドを固定して印刷するライン方式の印刷ヘッドであって、ノズルの総数を N 、ノズル間の距離を N_p (インチ)、印刷解像度を D_p (ドット/インチ)、前記ヘッドの幅を W_h (インチ) とすると、

$$W_h < \sin \{ \arccos (N_p/D_p) \} \times \{ (1/D_p) \times (N-1) + 1/N_p \}$$

の関係を満たすように選定したことにある。本発明の利点及び他の特徴は以下の実施例の説明により一層明瞭になる。

【0027】**【発明の実施形態】**

図1は、インクジェット式記録装置の一実施例を示す。本実施例は、シリアルスキャン印刷方式の例を示しているが、ヘッドを固定してなるライン印刷方式にも本発明は適用される。また、本発明のインクジェット式記録ヘッドは、印刷装置以外にも、例えば、産業用のディスペンサー、インクジェット方式の3次元造形機等のヘッドとしても使用することができる。

【0028】

図1において、1はインクジェット式のヘッド、2はサブインクタンク、3は印刷用紙、4はヘッド保全部を示す。ヘッド1は、ガイド軸8(a)、8(b)上を往復運動しながら、印刷用紙3上にインク滴を吐出して、文字や図形等を印刷する。

【0029】

ヘッド1へのインクの供給は、メインインクタンク7から供給チューブ5を経由してサブインクタンク2へ送られ、さらに、供給チューブ5を介して、ヘッド1へ供給される。ヘッド保全部4は、印刷をしていない時にヘッド1のノズルからのインクが乾燥したり異物が付着するのを防止するためにキャップ6を有する。また、図示していないが、ノズル面に付着したインクなどを除去するためのワイパーブレードなどが配設されている。前記キャップ6は、サブインクタンク2からヘッド1内にインクを充填する時やヘッド1内に停滞した気泡等を除去する目的で実施されるパージ動作をする時の吸引キャップとしても使用される。

【0030】

次に、本発明にかかるヘッド部1の詳細を説明する。図2は、本発明にかかるインクジェット式記録装置のヘッド1の部品構成図を示し、図3は、該ヘッド1の部分断面図を示す。

【0031】

ヘッド部1は、圧電素子群15とインク流路基板22と、該基板22を固定する高剛性を有するハウジング14とから構成されている。

上記インク流路基板22は、振動板13、チャンバープレート12及びノズルプレート11とよりなる。ノズルプレート11にはインク滴を吐出するためのノズル開口16が複数個配設されている。チャンバープレート12には、前記ノズル開口16に連通する圧力発生室18と、該圧力発生室18にインク20を供給する流路となるリストリクタ17(図4)と、該リストリクタ17と接続される共通インク室19が、前記ノズル開口部16を中心に対向する様に配設されている。前記圧力発生室18の一壁面には弾性を有する振動板13が形成されており、その振動により圧力発生室18の容積を容易に変化させることができる。

【0032】

圧電素子群 15 は圧電素子 23 と基板 24 とより構成される。圧電素子 23 の一端はベース基板 24 に固定され、他端は振動板 13 に接合されているため圧電素子 23 の振動に応じて振動板 13 が変位する。

個々の圧電素子 23 には例えば図 5 に示すような電圧 V が印加される。電圧が下降する T1 区間で圧電素子が収縮し、圧力室 18 内の容積が膨張し、共通インク室 19 よりインク 20 が流入する。その後、ノズル 16 面のインクメニスカス振動のタイミング見計らって、電圧が上昇する T2 区間で圧電素子を伸長させ、圧力室 18 を収縮させる。その圧力を利用して、ノズル開口部 16 より、インク滴が吐出される。

【0033】

図 4 に前記チャンバープレート 12 の部分拡大平面図を示す。
図からわかるように本発明の実施例では列状に配設されたノズル開口 16 の両側に圧力発生室 18 がそれぞれ対向するように配置されている。つまり図 12 の従来例では圧力発生室 18 が千鳥状に配置されているが、この実施例ではノズル開口 16 の列を挟んで対向する圧力発生室 18 の中心線がほぼ一致するように配置されている。また圧力発生室 18 とリストリクタ 17 からなるインク流路は、その中心線が隣接する 2 個のノズル開口 16 のほぼ中間の位置にくるように配置されている。従って、該圧力発生室 18 に対向する位置に接続された圧電素子 23（図中の 2 点鎖線で示す位置にある）も、ノズル 16 の列に対して互いに対向する様にベース基板 24 に配置されている。圧力発生室間ピッチつまり隣接する圧力発生室 18 の中心線間の距離を C_p とし、ノズル間ピッチ、つまり隣接するノズル 16 間の距離を N_p とすると、 $N_p = C_p / 2$ となっている。

【0034】

また、ノズル開口 16 に連通するインク流路は、圧力発生室 18 からノズル開口 16 に向けて狭くなるように形成し、ノズル開口 16 は、隣接する圧力発生室 13 の中心線間に 2 個ずつ配置されている。そして一方のノズル開口はノズル列の一方の側にある圧力発生室 18 に連通し、他方のノズル開口はノズル列の他方の側にある圧力発生室 18 を連通している。この構成は、対向する圧力発生室 18 から隣接ノズルの流路を確保すると共に、狭くなった部分でインク流速が高ま

るので流路に気泡が停滞することを防止することという効果がある。

【0035】

図6は本発明の別の実施形態を示すもので前記圧力発生室18からノズル開口16に向けての連通路は、圧力発生室18を形成する側面壁よりも外側に若干はみ出したような位置に形成されている。これは、例えばノズルプレート11を接着する際に、接着剤の流れ出しに対する裕度を高める効果がある。通常ノズルプレート11とチャンバプレート12を接着する場合、接着剤のはみ出しが少なくとも $5\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ 程度発生してしまう。ノズル開口16部付近は、インク流路壁が非常に近いためノズル開口16部に接着材が流れ出さないようにスペースを確保しなければならない。そこで、図6の実施形態のように連通路を圧力発生室18の側面壁より若干はみ出すような形状に構成することで、接着剤の流れ出しに対する裕度が向上する。

【0036】

また、圧力発生室18からノズル開口16に向けての連通路の圧力は圧力発生室18の中心から遠ざかるのでその中心部の圧力より小さくなる。従って、隣接するノズル開口16との隔壁の剛性は、隣接する圧力発生室18の隔壁の剛性より小さくても良く、特性に影響を与えない程度まで小さく設計することができる。尚、圧力発生室18からノズル開口16部への流路形状は、先細りであればどんな形状でも良いが、気泡の排除性やインクの流動性を考慮すれば、図6に示すようにコーナ部を曲線形状とすることが望ましい。

【0037】

また上記のように構成されたチャンバプレート12は、金属製の薄板を複数枚積層して形成しても良いし、より精度を高めるためにシリコンウエハーをエッチング加工にて一体で形成しても良い。更には、ノズルプレート11とチャンバプレート12をシリコンウエハー等のエッチング加工により一体で形成することも可能であり、この場合はノズル16近傍の接着材のはみ出しの心配もなく、ノズル実装ピッチをより高めることが容易となる。

【0038】

次に本発明にかかる記録ヘッドの実装方法について、ラインヘッド方式印刷装

置を例にとり説明する。

図7は、ノズル16が、リニア上に1列に並んだヘッド1を複数個ライン状に配列して、ライン方式記録装置を構成した場合のヘッド組の一例を示す。

【0039】

現在、ノズル16のピッチ N_p は、圧電素子を用いるヘッド構成の場合、圧電素子を狭ピッチで加工することが難しいため、最大でも180dpi程度を実現できるに過ぎない。上記ヘッド1を固定してライン方式で印刷する場合、最大印刷密度 D_p を得るためには図7に示す如く、ヘッド1を並列に並べる方式と、図8に示す如くヘッド1を斜めに複数個配列してヘッド組100を構成する方式の2通りがある。

【0040】

しかし、図7のような実装の場合、記録装置の最大印刷密度 D_p は、1ヘッド内のノズルピッチ N_p の整数倍になり、その倍数に相当する数のヘッド1を並列に並べ実装する必要がある。例えば、ノズルピッチ N_p が、100dpiの場合 $D_p = 300\text{dpi}$ を実現するには、3個のヘッドを1/300dpiずつずらして配列し、最大印刷幅 W_p の分だけ千鳥状に実装することが必要である。この場合、ヘッド1の幅 H_w サイズは、比較的自由に設計できるが、ヘッド組100全体の実装スペース効率があまり良くない。

【0041】

一方、図8に示す様に複数のヘッド1を斜めに実装すると、実装スペースをより有効に使うことが可能になる。しかし、ノズル数とノズルピッチの関係から決定されるヘッド間のピッチ M_p により、実装可能なヘッド1の幅 H_w の寸法に限界が生じてくる。それは、以下のような関係になる。

【0042】

図8に示すようにヘッド1を斜めに実装するときの、ノズル数を N 、ノズルピッチを N_p (npi)、印刷解像度を D_p (dpi) とする。ここに単位npiは、1インチ当りのノズル数 (nozzle per inch)、単位dpiは、1インチ当りのドット数 (dot per inch) を表す。

【0043】

また、印刷解像度 D_p はライン上に配列したヘッド 1 で印刷するときの副走査方向、即ち用紙の搬送方向に直交する方向（図 8 の矢印方向）での印刷密度である。ヘッド 1 を斜めに実装して、必要印刷解像度 D_p を実現するためには、まず、ヘッドの傾き角 θ は、

$$\theta = \text{ACOS} (N_p / D_p) \cdots (1)$$

また端部にある N 番目のノズル 16 と、次に隣接するヘッド 1 の最初のノズル 16 とが、印刷解像度 D_p で実装できなければならない。従って、斜めに実装されるヘッド 1 の間の寸法 M_p が決まり、ヘッド個々の幅寸法 H_w は、 $H_w < M_p$ である必要がある。従って、ヘッド幅寸法 W_h は、

$$H_w < [M_p = S \sin \theta \times \{ (1 / D_p) \times (N - 1) + 1 / N_p \}] \cdots (2)$$

となる。例えば、ノズル数 N を 256、ノズルピッチを 100 npi、印刷解像度 D_p を 600 dpi とすると、式(1)よりヘッド 1 の傾斜角 θ は、約 80deg となる。式(2)より、 H_w は、約 0.43 inch (約 11 mm) となる。この幅の中にノズル 16 を 1 列に実装し、圧力発生室 18 を含むインク流路を互いに向き合うように 2 列実装する。

【0044】

この様にヘッド幅 H_w を決定することで、図 7 に示すような並列実装方式や図 8 に示す斜め配列実装方式のどちらでも容易に採用可能となり、印刷方式や装置の大きさなどの自由度が大きくなる。また、ノズル 16 の位置をヘッド 1 の中央部付近に実装できるのでヘッド保全等に用いられるキャップ設計が容易となる。

【0045】

図 9 は、図 2 に示された本発明の圧電素子群 15 の拡大図を示す。その加工方法について、以下説明する。

【0046】

先ず、棒状に圧電材料と導電材料を積層してなる圧電素子 23 をベース基板 24 の一端に平行になるように 2 本並べ、ベース基板 24 に接着する。接着剤としては、非導電性接着剤を使用する。次に、平行に並べられた圧電素子 23 間に導伝性接着剤 40、例えば、エイブルスティック製 965-1F を塗布し、ベース

基板 24 と導通させる。これが共通電極となる。30 は、個別電極となるフレキシブルケーブルでいわゆる FPC である。個別電極となる側 (図中 A 面及び B 面) は、前記ベース基板 24 との導通はなく、完全に分断されている。

【0047】

上記のように平行に並べられた 2 本の圧電素子 23 は圧力発生室 18 のピッチと等しくなるように、ワイヤーソーや砥石を用いたダイシング技術により櫛状に分割加工される。分割加工する前に前記振動板 13 に接続する面を同時に研磨してもよい。この場合は、前記振動板 13 に接着する際の該振動板 13 と圧電振動子 23 先端との間隙を均一にすることができ、特性の安定化が図れる。

【0048】

尚、図 9 の実施形態では圧電素子 23 は圧電材料と導電材料をベース基板 24 の面と平行な面に積層した d33 型の構造を有するが、図 10 に示すようにベース基板 24 の面と直角な方向に積層する d31 型の構造の圧電素子を用いてもよい。

【0049】

図 11 は、本発明のインクジェット式ヘッド 1 に用いられる圧電素子群 15 の別の構成例を示す。まず、ベース基板 24 と棒状の圧電素子 23 を固定し、個々の圧電素子体を形成する。この際、共通電極側 (図中 C 面) に段差を設けて置くと良い。この圧電振動素子体を互いに向き合うようにベース基板部 24 で接着固定する。その後、棒状の圧電素子を分割加工することにより図 10 に示すような個別の圧電素子 23 を得ることができる。本実施形態のベース基板 24 は、導電性を有する材料と FPC とを組み合わせ構成してもよい。またベース基板 24 上に電極を予めパターンニングして形成してもよいし、圧電素子 23 を固定してからパターンニングして形成してもよい。

【0050】

また、前記圧電素子 23 を固定するベース基板 24 とハウジング 14 との固定は、強固であっても良いが、前記ベース基板 24 のヤング率及び比重が、圧電素子 23 より大きく、全体の質量も大きいものであれば、圧電素子 23 の変位に対抗する反力に対して、前記ベース基板 24 は十分耐えられるものとなり、ハウジ

ング 14 との固定は、強固にしなくても良い。従って、前記圧電素子群 15 を挿入するハウジング 14 の穴部の加工精度を比較的ラフにすることができる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように本発明にかかるインクジェット式記録ヘッドは、インク滴の吐出ノズル列の両側に、圧力発生室を配置し、しかもそれぞれ対向する圧力発生室の中心線が略一致するような位置関係に上記圧力発生室を配置したので圧力発生室の間隔を狭めることができ、高密度実装が容易となる。また、互いに対向した位置に並んでいるため圧電振動子の加工性を向上でき、精度良くヘッドを組み立てることが可能となる。更に、一体に構成された圧電振動子は、インク流路基板を固定しているハウジングの穴より、容易に挿入可能となり、対向する圧力室の位置と圧電振動子の位置ずれを少なくできるので、吐出バラツキを小さくできる。

【0052】

また、ノズルの実装密度に対し、圧力室の実装密度が $1/2$ のため比較的大きな圧力発生室の容積を確保できるので、同じノズル実装密度を有する従来のヘッドに比べ、大きなインク滴を飛翔させることも可能となり、広範囲なインク滴量飛翔の記録装置を提供できる。

【0053】

また、ヘッドの幅寸法を最大印刷解像度に見合った幅にすることで、ヘッド実装の裕度が増し、インクジェット式印刷装置として、自由度の高い装置設計が可能となる。さらに、ノズルの位置がヘッド中央部付近に設計できるので、ヘッドを保護するキャップの設計が容易となるとともに、ヘッド保全も容易となり、信頼性の高いインクジェット式記録装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の記録ヘッドが搭載されたインクジェット式記録装置の一実施例を示す概略構成図。

【図 2】 本発明にかかるインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示す部品構成図。

【図 3】本発明にかかる記録ヘッドの一実施例を示す部分断面図。

【図 4】本発明にかかる記録ヘッドを構成するチャンバープレートの部分拡大図

。

【図 5】本発明にかかる記録ヘッドを駆動する電圧の一例を示す波形図。

【図 6】本発明にかかる記録ヘッドを構成するチャンバープレートの他の実施例を示す部分拡大図。

【図 7】本発明記録ヘッドを用いた、ライン方式記録装置のヘッド配列例を示す説明図。

【図 8】本発明記録ヘッドを用いた、ライン方式記録装置の他のヘッド配列例を示す説明図。

【図 9】本発明にかかる記録ヘッドに搭載される圧電素子群の一実施例を示す概略構成図。

【図 1 0】本発明にかかる記録ヘッドに搭載される圧電素子群の他の実施例を示す概略構成図。

【図 1 1】本発明にかかる記録ヘッドに搭載される圧電素子群の他の実施例を示す概略構成図。

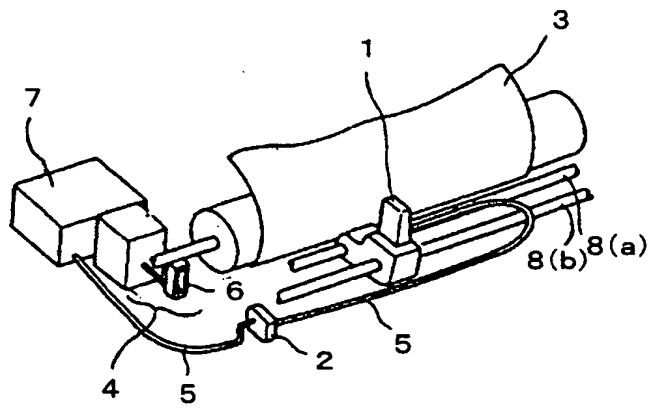
【図 1 2】従来の記録ヘッドを構成するインク流路基板を示す構成図。

【符号の説明】

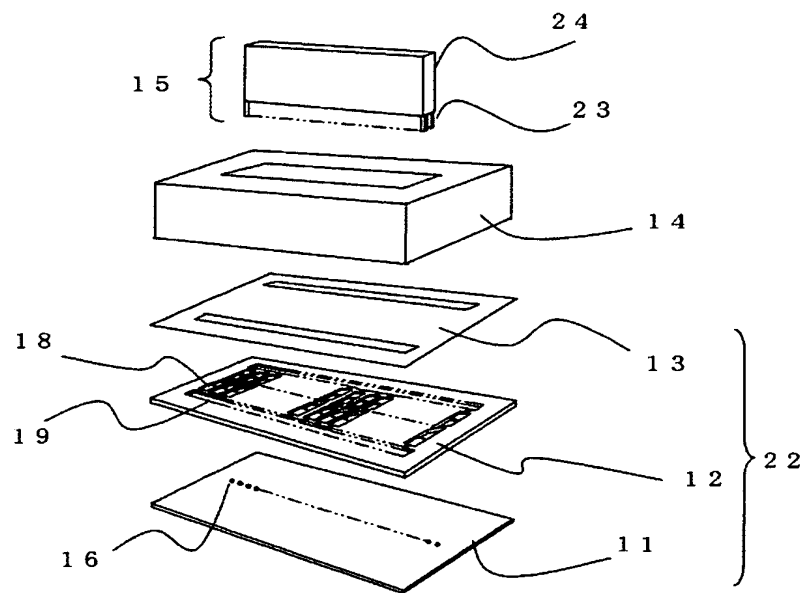
1 はヘッド、1 1 はノズルプレート、1 2 はチャンバープレート、1 3 は振動板、1 4 はハウジング、1 5 は圧電素子群、1 6 はノズル、1 7 はリストリクタ、1 8 は圧力発生室、2 0 はインク、2 3 は圧電素子、2 4 はベース基板、3 0 は F P C

【書類名】 図面

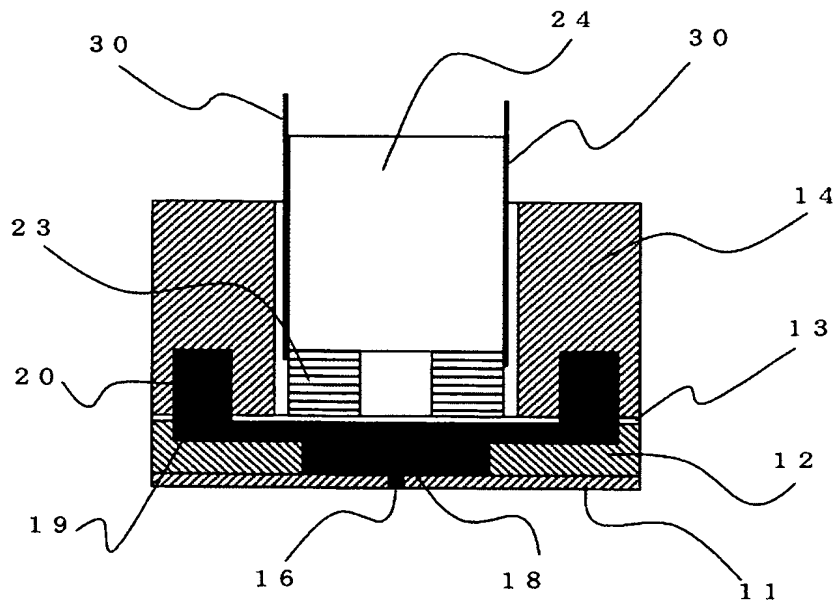
【図 1】



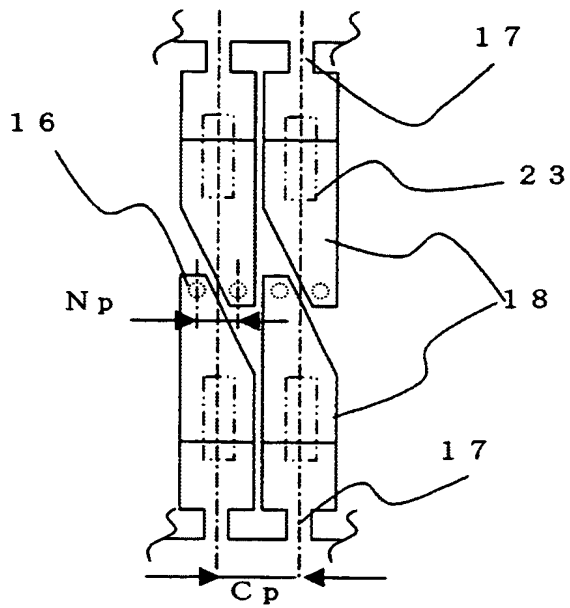
【図 2】



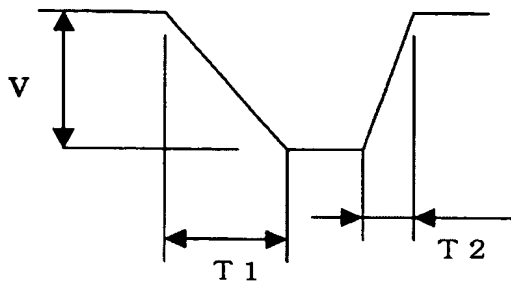
【図 3】



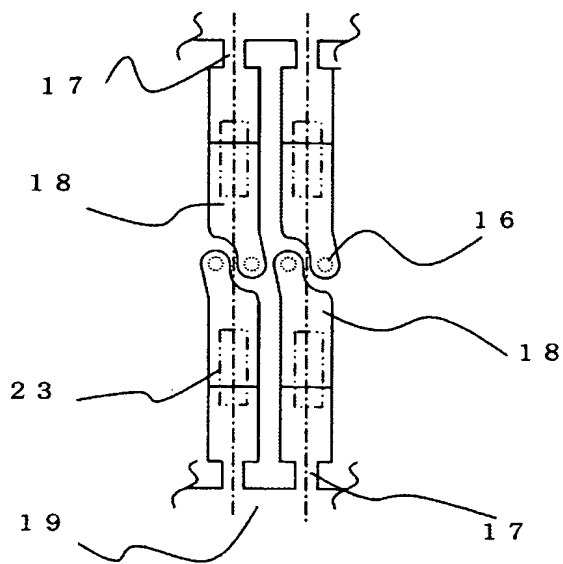
【図 4】



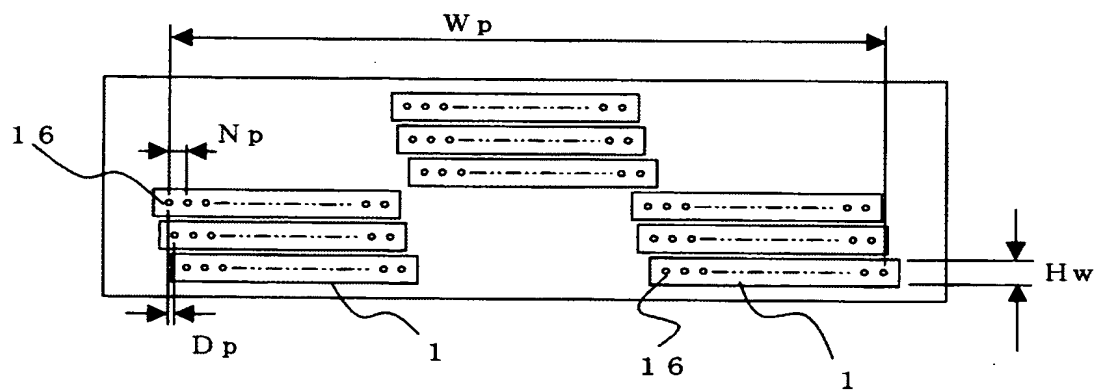
【図 5】



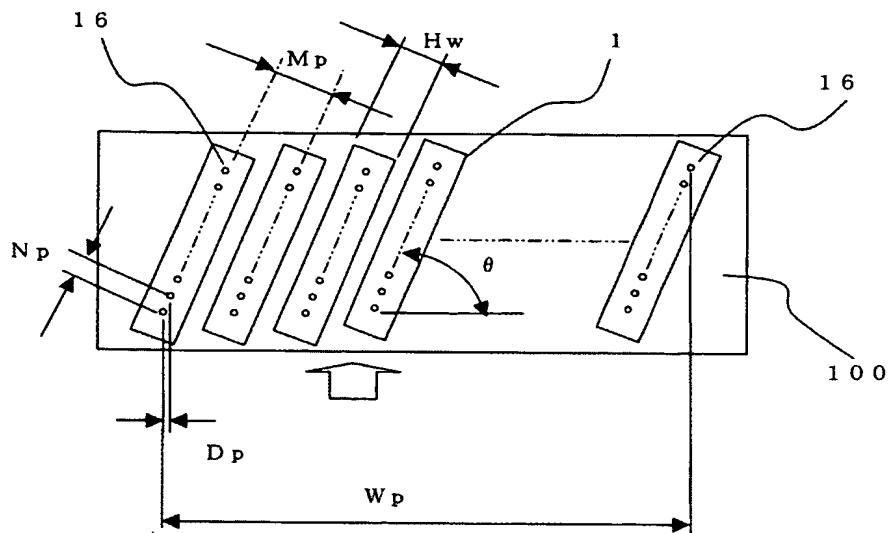
【図 6】



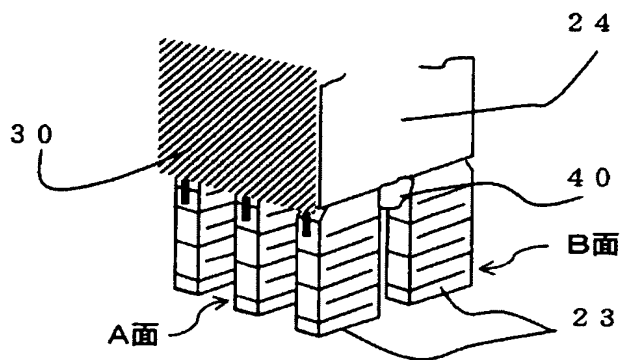
【図 7】



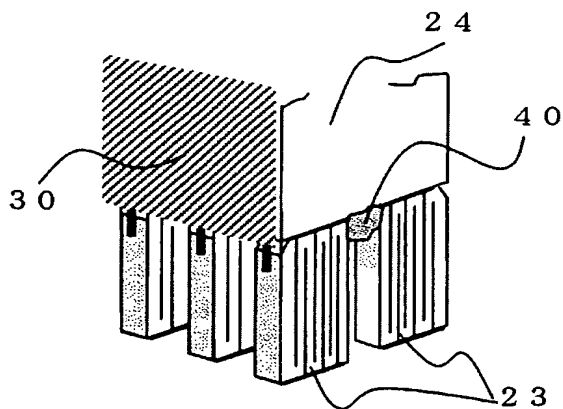
【図 8】



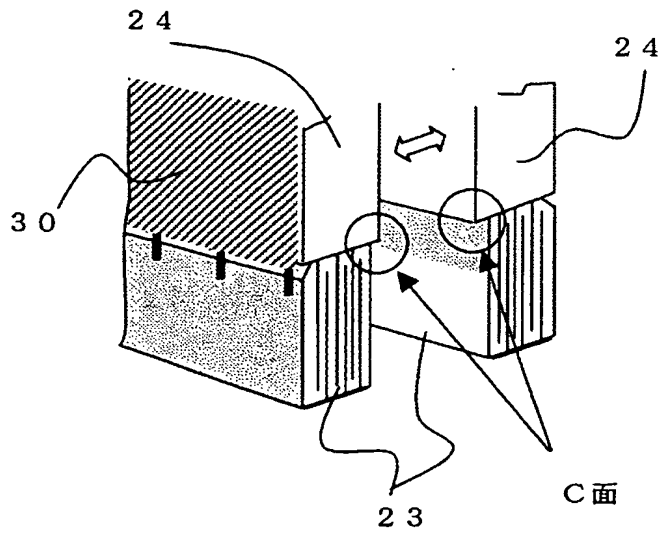
【図 9】



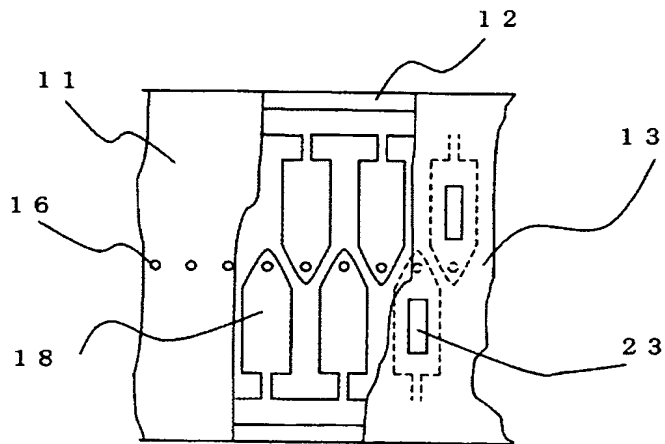
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の課題は圧力発生室と、ノズルを高密度に配置することができ、しかも組み立ての作業効率のよい実装ができる構造のインクジェット式記録ヘッドを提供することである。

【解決手段】 インク滴を吐出するノズルを列状に配列したノズルプレートと、上記ノズルに連通する複数の圧力発生室と、該圧力発生室の一面に形成された振動板と、上記複数の圧力発生室にインク供給路を介してインクを供給するための共通インク室と、上記振動板を変位させる圧電素子とを備えたインクジェット式記録ヘッドにおいて、列状に配列されたノズル列の一方の側に第1の圧力発生室を配置し、他方の側に第2の圧力発生室を配置すると共に、上記第1及び第2の圧力発生室の中心線がほぼ一致するように、上記ノズル列に対して対向するように配置した。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-352127
受付番号	50201834475
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年12月 5日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年12月 4日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 2 1 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 5 7 1 9 9]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 0 月 1 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地
 氏 名 日立プリンテイングソリューションズ株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 9 月 1 7 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都港区港南二丁目 1 5 番 1 号
 氏 名 日立プリンテイングソリューションズ株式会社